Foucault, M.

La perception tactile de la forme.

BF275
F821

M.C. MIGEL LIBRARY
AMERICAN PRINTING
HOUSE FOR THE BLIND

La Perception tactile de la Forme

Notre connaissance empirique du monde extérieur est constituée par des représentations que l'on appelle couramment des perceptions. On admet avec un accord passable que la perception diffère de la sensation en ce qu'elle comprend, outre une ou plusieurs sensations, des images et même des pensées. Mais les pensées, jugements ou raisonnements, que l'on trouve très fréquemment dans les perceptions humaines, ne font pas partie de la perception d'une façon nécessaire : la preuve en est que les animaux, au moins les animaux supérieurs, ont des perceptions qui ressemblent beaucoup aux nôtres, puisqu'ils reconnaissent les choses et les personnes, qu'ils savent apprécier les positions et les distances, et cela sans être capables de penser, au sens précis de ce mot. D'autre part, les images proviennent, directement ou indirectement, des sensations. Si donc les perceptions ne contiennent rien de plus que des images et des sensations, l'empirisme a raison contre le rationalisme, du moins en ce qui concerne la connaissance empirique : le problème serait toujours réservé en ce qui concerne la connaissance intellectuelle et la science.

La question la plus générale qui se pose au sujet de la perception est donc de savoir si la perception ne comprend, à titre d'élément nécessaire, rien de plus que les sensations et les représentations qui en dérivent. Et cette question donne à l'étude de la perception un intérêt philosophique, puisque, depuis Descartes et la théorie des idées innées, le problème de l'origine des idées est l'un des grands problèmes de la philosophie. Il me semble que, en ce qui concerne la perception, la psychologie contemporaine dispose de moyens d'analyse qui doivent permettre de le résoudre. La méthode consisterait à classer les perceptions, puis à analyser chaque genre, et chaque espèce, en isolant successivement les

Revue Philosophique,
1916, V. 82.

BF275
F821
Cop. 1

sensations, puis les images qui y sont associées. Si cette analyse épuise le contenu de la perception, c'est l'empirisme qui a raison. Si au contraire, au terme de cette analyse, on trouve quelque fait de connaissance qui ne se réduise pas aux sensations, quelque reliquat sans lequel les sensations et les images ne peuvent pas être unies dans le tout complexe de la perception, c'est le rationalisme qui a raison. Et non seulement cette méthode doit conduire à une solution du problème philosophique, mais elle doit nous permettre de déterminer, d'une façon précise, en quoi consistent ces faits représentatifs qui ne se réduisent pas aux sensations : autrement dit l'analyse doit avoir pour résultat de substituer des notions précises aux notions confuses d'espace et de temps.

La classification des perceptions, au moins une de ces classifications provisoires qui suffisent à conduire l'analyse avec ordre, ne présente pas de difficultés spéciales. Dans l'ensemble des connaissances auxquelles on donne le nom de perceptions, une observation subjective assez facile nous permet de distinguer plusieurs espèces de connaissances. Qu'il s'agisse de perception visuelle, auditive ou tactile, en général nous connaissons la nature de l'objet perçu et nous lui donnons un nom : c'est là une partie de notre perception totale, et, comme les noms que nous donnons aux choses classent les choses en espèces et en genres, et que ce classement est notre connaissance de la nature ou qualité des objets, j'appelle cette perception *qualitative*. D'autre part, nous connaissons dans les choses leur position, leur forme et leur grandeur extensive ; ce sont là des perceptions qui saisissent des déterminations des objets par rapport à l'espace, et pour cette raison je les appelle *spatiales*. En troisième lieu, nous connaissons dans les choses des degrés ou intensités de leurs qualités : nous pouvons appeler cette perception *quantitative*. Enfin nous percevons le mouvement, la vitesse, la durée, c'est-à-dire des changements ou états dans lesquels les phénomènes ont rapport au temps ; ce sont là les perceptions *du temps*. — Tous ces genres de perceptions peuvent nous être donnés simultanément par un même objet, et la perception totale atteint alors son plus haut degré de complexité. Il peut arriver qu'elle ne contienne que trois genres de perceptions, ou deux, ou même un seul. Par exemple, il peut arriver que nous ayons la perception d'un son, d'une parole, du

vent qui siffle, sans localiser le phénomène, sans l'apprécier au point de vue de la quantité ou de la durée : la perception est alors purement qualitative. Le plus souvent nos perceptions sont mixtes ou complexes : elles sont constituées par la réunion de plusieurs genres de perceptions.

J'ai depuis quelques années fait des expériences assez étendues sur les perceptions spatiales, tactiles et visuelles. J'ai indiqué les résultats d'une partie de ces expériences dans une communication présentée au congrès tenu au Havre par l'Association française pour l'Avancement des sciences, à la section de Psychologie qui y était organisée pour la première fois, le 27 juillet 1914. Ces expériences portaient sur les perceptions locales de la peau. Il s'en dégageait les lois suivantes que je me permets de rappeler ici, parce que je compte utiliser plus loin certaines d'entre elles.

1. — L'erreur de perception locale, ou erreur locale qui provient d'une sensation de pression, diminue à mesure que la pression augmente, à partir d'une valeur voisine du seuil jusqu'à la pression de 10 gr/mm. (Loi tirée par une modification de technique des expériences de Ponzo, *Memorie della R. Academia delle Scienze di Torino*, tome LX, p. 101, 1910.)

2. — L'erreur locale diminue à mesure que l'on passe de l'avant bras à la main, de la main à la première phalange du majeur, de la première phalange à la deuxième, c'est-à-dire qu'elle diminue à mesure que la densité des points de pression augmente.

3. — L'erreur longitudinale est plus grande que l'erreur latérale, au moins sur les segments de la peau qui sont allongés. Cette différence est moins marquée, et peut même s'effacer quand on expérimente sur la main, qui est quelquefois plus large que longue.

4. — Les articulations et les bords des segments constituent des points de repère, dans le voisinage desquels l'erreur est très faible, tandis qu'elle grandit à mesure qu'on s'en éloigne, pour recommencer à diminuer quand on s'approche d'une autre extrémité du segment.

5. — L'erreur locale est d'autant plus faible que le sujet est doué d'une plus grande activité intellectuelle. (Expériences comparatives faites avec des écoliers d'une part, et d'autre part avec des adultes normaux, des paralytiques généraux et des déments précoces.)

6. — La perception locale du froid et du chaud donne lieu à des erreurs qui diminuent à mesure que l'on s'éloigne du seuil d'excitation.

7. — La perception locale du froid et celle du chaud sont affectées d'erreurs plus fortes que celle de la pression.

8. — L'exercice diminue les erreurs de la perception locale du froid et du chaud, tandis qu'il ne modifie pas les erreurs de la perception locale de pression.

J'ai fait depuis des expériences sur les perceptions locales, cutanées et articulaires, des tabétiques comparées avec celles des normaux, et aussi sur les perceptions locales visuelles des normaux : mais il est des points sur lesquels les résultats ont besoin d'être soumis à un nouveau contrôle. En attendant de pouvoir faire ce contrôle, j'ai commencé à m'occuper de la perception de la forme, et d'abord de la perception tactile.

Les formes sont extrêmement variées. On peut distinguer les formes planes, à une ou deux dimensions, et les formes solides, ou à trois dimensions. Dans les unes et les autres, on peut distinguer les formes géométriques et celles qui ne le sont pas. Les formes géométriques sont celles qu'il est possible de définir par le mouvement d'un point, d'une ligne ou d'une surface, suivant une certaine condition simple ou complexe. Les formes géométriques se définissent donc par une loi de génération, et les points qui les limitent jouissent d'une propriété commune, qui est énoncée dans la définition. — Quant aux formes non géométriques, les points qui les limitent n'ont pas de propriétés communes : il en résulte qu'elles ne peuvent pas être enfermées dans le cadre d'une définition, et qu'elles peuvent seulement être décrites d'une manière approximative. — D'ailleurs parmi les formes géométriques, on rencontre une grande variété, qui tient à leur complexité plus ou moins grande : elles sont régulières ou irrégulières, symétriques ou dyssymétriques, et ainsi on trouve une gradation entre les formes géométriques et celles qui ne le sont pas. Les formes non géométriques sont seulement celles dont la complexité est tellement grande qu'on ne pourrait les définir qu'au moyen d'une infinité de conditions, ou bien d'un nombre de conditions pratiquement impossible à parcourir.

De là résulte une conséquence qui va nous permettre de limiter

le problème de la perception des formes. Les formes que nous connaissons, par la vue ou par le toucher, sont ordinairement non géométriques, c'est-à-dire très complexes. Mais, si on les divise en parties suffisamment petites, on trouve qu'elles sont en fin de compte composées de figures géométriques, et même de figures simples. Une forme plane est déterminée par son contour, c'est-à-dire par une ligne, qui est ordinairement irrégulière. La ligne irrégulière peut être composée de lignes droites (c'est la ligne brisée) ou bien être courbe. Si elle est brisée, nous y trouvons deux figures élémentaires : une ligne droite, puis l'angle formé par cette ligne avec la ligne droite suivante. Les deux figures élémentaires sont la ligne droite et l'angle. Si elle est courbe, les éléments sont les mêmes, car la ligne courbe peut être considérée comme composée d'un très grand nombre de très petites lignes droites. La ligne droite et l'angle sont aussi les éléments des figures solides : la seule nouveauté qui intervienne ici, c'est que les lignes ne sont pas toutes dans un même plan.

Ainsi le problème de la perception des formes se ramène, pour la psychologie analytique, à ces trois problèmes. Comment percevons-nous les lignes droites? Comment percevons-nous les angles? Comment se coordonnent, dans la perception des formes complexes, ces perceptions de formes simples?

En fait, la perception des formes est obtenue principalement à partir de deux espèces de sensations : les sensations visuelles ou de couleur, les sensations tactiles ou de pression. Peut-être les autres espèces de sensations cutanées (piqûre et température) sont-elles capables de nous procurer aussi la perception de la forme, mais la difficulté de les produire isolément, avec la certitude d'éliminer toute sensation de pression, sans être insurmontable, est assez grande pour qu'il soit recommandable d'ajourner les recherches sur ce point. Il en est de même en ce qui concerne les sensations articulaires et les autres sensations profondes : ces sensations peuvent jouer un rôle dans la perception des formes solides, comme le montrent certains cas d'astéréognosie, dans lesquels l'incapacité de percevoir les formes provient d'une incapacité de sentir les mouvements : mais il est pratiquement impossible d'étudier la synthèse de sensations articulaires.

Au contraire, les sensations de pression sont celles qu'il est le plus

facile de produire isolément, en excitant un organe unique. Et il y a quelque chose d'analogue dans les sensations visuelles, bien que, en raison de l'irradiation, on ne puisse pas exciter un élément rétinien unique. Mais, dans un cas comme dans l'autre, soit en pressant un point de la peau avec un corps de petites dimensions, soit en faisant agir sur la rétine une surface lumineuse très faible, on provoque la représentation d'un objet que l'on a coutume de désigner comme ponctiforme, mais qui en réalité n'a aucune forme. Si l'on presse légèrement, au moyen d'un crin de cheval, la couronne nerveuse d'un follicule pileux sur l'avant-bras ou sur le dos de la main, on excite un organe unique, et l'on provoque une sensation élémentaire qui est la représentation d'un point de pression; si l'on presse d'une façon analogue la face palmaire de la troisième phalange d'un doigt, on excite une pluralité de corpuscules de Meissner, mais la sensation qui en résulte est encore la représentation d'un point de pression; si l'on regarde à l'œil nu une étoile, on obtient la représentation d'un point lumineux. Le point de pression et le point lumineux ne sont pas des points géométriques : ce sont des objets étendus, des surfaces de petites dimensions, dans lesquelles l'imagination d'un géomètre pourrait tracer des lignes, découper des surfaces plus petites et définir les lignes qui les sépareraient. Mais ce que l'imagination du géomètre peut faire ainsi en procédant au moyen de concepts, l'imagination non intellectuelle, celle qui répète simplement des perceptions, ne peut pas le faire, car le point de pression et le point lumineux ont beau être étendus, ils n'ont pas de forme. La surface pressée ou la surface lumineuse du point perçu n'a pas de contours qui la limitent. On ne peut pas dire qu'elle s'étend jusqu'à tel point géométrique dans telle direction pour cesser au delà de ce point. On ne peut pas dire qu'elle s'étend jusqu'à telle ligne, droite ou courbe, par laquelle elle serait bornée. Elle a une vague forme circulaire, en ce sens que l'on y peut imaginer un centre géométrique, mais les rayons de ce cercle n'ont pas de terminaison : c'est une apparence de cercle qui n'a pas de circonférence. C'est ce que l'on exprime en disant que les étoiles scintillent, et il y a quelque chose d'analogue dans le point de pression. C'est ce que nous exprimons en disant que le point lumineux et le point de pression n'ont pas de forme. Dans la perception tactile et dans la perception visuelle, la repré-

sentation de la forme ne commence à apparaître que lorsque apparaît la représentation de la ligne.

Si donc nous voulons étudier la perception naissante de la forme linéaire, nous avons un moyen expérimental tout indiqué : c'est d'exciter simultanément deux points de l'organe sensoriel, en faisant varier la distance de ces points, et d'observer la perception qui se produit et les variations qu'elle présente par rapport aux variations de la distance. Mais cette expérience est précisément l'une des plus anciennes que connaisse la psychologie expérimentale : c'est l'expérience esthésiométrique de Weber.

Or, Weber s'était préoccupé de la perception de la forme. Dans son *Tastsinn und Gemeingefühl*, après avoir donné le tableau des valeurs du seuil que l'on trouve reproduit partout, il commence au paragraphe intitulé : « Perception de la figure d'un corps qui nous touche sans mouvement des membres [1]. » Et il rapporte le résultat d'expériences qu'il a faites en appliquant sur la peau des tubes cylindriques de fer. « Si, dit-il, on applique des tubes cylindriques de diamètres différents, on trouve que l'extrémité de ces tubes est sentie comme un corps solide de forme indéterminée quand elle n'a pas un diamètre qui est un peu plus grand que la distance des pointes de compas que j'ai indiquée dans le tableau précédent comme étant celle où l'on distingue deux impressions. « Et il donne, relativement à diverses régions de la peau, des indications numériques qui montrent que le diamètre de la section doit être en général supérieur au seuil de la perception double pour que la forme circulaire de la section soit perçue d'une façon distincte, c'est-à-dire pour que l'on perçoive en même temps un espace vide enfermé dans le cercle.

Mais ces expériences de Weber se rapportent à des formes qui sont déjà complexes : il n'est pas nécessaire de les répéter pour étudier la perception des formes simples ou des lignes, et en fait elles n'ont jamais été répétées, quoique certaines expériences s'en rapprochent [2]. En revanche, la mesure du seuil de Weber a été refaite en des circonstances innombrables, soit en vue de recherches psychologiques, soit en vue d'observations médicales. Tantôt on la

1. *Handwörterbuch der Physiologie* de Wagner, vol. III, 2e partie, p. 540.
2. W. Churchill, Die Orientierung der Tasteindrücke (*Phil. Stud.*, XVIII, p. 478, 1902.)

considère en elle-même pour en étudier les variations par rapport à des conditions diverses, tantôt on y voit une mesure de la sensibilité cutanée. Dans le premier cas, on renonce à l'interpréter. Dans le deuxième, on l'interprète faussement, suivant la notion métaphysique de faculté, et comme si la peau ne nous fournissait qu'une espèce de connaissances. Il me semble pourtant que le sens psychologique du seuil de Weber est très clair, si l'on tient compte des remarques que j'ai faites tout à l'heure au sujet des formes simples et complexes. Il y a, pour une région déterminée de la peau et pour un ensemble de conditions constantes, une certaine distance à partir de laquelle deux pressions simultanées sont reconnues comme distinctes : cela signifie qu'elles sont perçues comme occupant deux points de l'espace qui sont extérieurs l'un à l'autre. Si ces deux points, physiques et non géométriques, apparaissent comme séparés par un espace vide, nous avons la perception d'une ligne discontinue : s'ils apparaissent comme n'étant pas séparés par un espace vide, nous avons la perception de la ligne continue.

De ces deux perceptions, celle de la ligne continue est la plus voisine de celle du point : c'est donc celle que nous devons étudier de préférence. Elle a déjà été observée par Weber, puis par tous ceux qui, en mesurant le seuil de Weber, ont eu le soin d'interroger les sujets. J'ai fait ailleurs[1] l'historique de cette question. Mais cette perception de la ligne continue, ou de la barre, comme on l'appelle fréquemment, n'a guère été signalée que comme un fait curieux, soulevant une difficulté technique, et l'on n'a pas cherché à en déterminer les conditions. C'est pourquoi j'en ai fait l'objet d'expériences méthodiques.

Expériences de description sur la perception de la ligne continue. — J'ai employé un instrument d'expérimentation très simple, mais dont je savais depuis longtemps qu'il est très commode et d'une exactitude suffisante. Ce sont des épingles, fixées par la pointe dans l'épaisseur de morceaux de carton. La plupart des cartons portent deux épingles, séparées par des distances variables : d'autres ne portent qu'une épingle, pour la distance nulle. C'est donc la tête

1. *L'illusion paradoxale et le seuil de Weber*, p. 129 et suiv. (Montpellier, Coulet, 1910.)

des épingles qui est appuyée sur la peau, avec une force suffisante pour produire des pressions de beaucoup supérieures au seuil de la sensation de pression, mais inférieures au seuil de la sensation de piqûre. — Dans les expériences préliminaires, j'appliquais d'abord, deux fois de suite, l'épingle unique, puis, suivant une gradation régulière, deux épingles séparées par des distances croissantes, avec des intervalles de 1 millimètre, ou de 2, ou de 4, suivant les régions de la peau, et toujours dans une même direction, longitudinale ou transversale. — Dans les expériences ultérieures, les distances étaient employées dans un ordre irrégulier, et aussi avec variation de la direction. Les séries étaient normales, c'est-à-dire qu'elles ne devaient pas provoquer l'illusion paradoxale, ou l'illusion de la perception double dans le cas de la pression unique : cependant, comme cette illusion s'était produite pour plusieurs sujets dans les expériences préliminaires, il est arrivé que, pour quelques-uns, elle s'est maintenue dans les expériences ultérieures. — Les sujets que j'ai choisis pour ces expériences étaient des étudiants récemment arrivés à la Faculté, et qui n'avaient que de vagues connaissances théoriques sur l'esthésiométrie, ou même l'ignoraient complètement. Je les ai laissés dans une ignorance complète sur la nature des excitations employées, et je leur ai prescrit seulement, au début, de décrire leurs perceptions de la façon la plus exacte et la plus détaillée qui fût possible. Après les premières séances, cependant, je les ai avertis que je désirais surtout avoir des renseignements sur la forme des surfaces de pression, et, à l'occasion, lorsqu'ils annonçaient une forme allongée, je les interrogeais sur la direction et sur la longueur. — Les expériences ont été faites sur les trois phalanges du majeur droit, à la face dorsale et à la face palmaire, et quelques-unes sur le dos de la main.

J'espérais déterminer, par ces expériences, les conditions objectives et subjectives dans lesquelles commence à se produire la perception de la ligne continue. En ce qui concerne les conditions objectives, je songeais spécialement à la distance à partir de laquelle on obtient la perception de la ligne continue. Je dois dire que je n'ai pas obtenu une détermination de cette distance qui fût aussi sûre et aussi précise que je l'aurais désiré. — Je savais, en effet, que les perceptions que j'étudiais sont fortement exposées à

des illusions. La plus connue est l'illusion paradoxale, c'est-à-dire celle qui consiste en ce que, une pression unique agissant sur la peau, le sujet en perçoit deux. J'ai trouvé autrefois que l'on peut empêcher cette illusion d'apparaître, ou bien la faire disparaître là où elle existe, en employant des séries normales de distances et en prenant quelques autres précautions complémentaires. Je me suis contenté d'employer les séries normales, j'ai négligé les autres précautions, et l'illusion paradoxale s'est produite dans huit séries sur quarante-sept, ce qui n'est pas une proportion négligeable. Je ne l'ai pas regretté cependant, car les expériences ainsi conduites m'ont révélé une collection très variée d'illusions. En écartant des descriptions que j'ai recueillies tout ce qui se rapporte à la perception locale, à la perception qualitative de température, à la perception de l'intensité, de l'étendue et de la durée, pour garder seulement ce qui concerne la perception de la forme et les éléments de perception qualitative qu'il est impossible d'en séparer, j'ai obtenu des réponses que je vais classer en plusieurs groupes, sans distinguer pour le moment les cas où l'excitation était simple et ceux où elle était double.

1er Groupe. *Perception d'un objet unique n'ayant pas la forme d'une ligne.* — Une piqûre. Une pointe. Une pression. Une traction. Un chatouillement. Un pincement. Une pointe aiguë. Une pointe émoussée. Une pointe dure. Une surface ponctiforme. Un rond. Une pointe de crayon. Un crayon usé. Un crayon grossièrement taillé. Un crayon d'ardoise. L'extrémité non taillée d'un crayon. Un clou. Un petit clou. Une pointe d'aiguille. Une pointe arrondie (comme d'une aiguille à tricoter). Une pointe conique. Une pointe de papier. Un cornet de papier arrondi du bout. Une pointe de bois. Une pointe de métal. Une grosse pointe. Une pointe en bois chauffé.

2e Groupe. *Perception d'une forme définie n'ayant pas le caractère d'une ligne.* — Un cercle. Une surface ronde et creuse. Une surface carrée. Un triangle. Quelque chose d'intermédiaire entre une pointe et une lame.

3e Groupe. *Perception de la ligne.* — Une surface de pression allongée. Une arête. Une barre. Une ligne droite. Un objet allongé. Un ovale. Une ellipse. Un rectangle. Une lame. Une lame de canif. Une lamelle de bois. Une rigole. Un demi-cercle. Une lame

courbe. Un croissant. Une arche. Une courbe. Un rectangle. Un rectangle intérieurement creux avec quatre parois. Un objet long creusé au milieu comme une sorte de bague. Un crayon plat, allongé en lame.

4e Groupe. *Perception de dualité avec union des deux surfaces distinguées.* — Deux pressions réunies. Deux pressions avec un chatouillement intermédiaire.

5e Groupe. *Perception de dualité.* — Deux piqûres. Deux pointes. Deux pressions. Deux mines de crayon. Deux cercles. Deux aiguilles à tricoter. Une pression et un chatouillement. Une pointe avec une impression complémentaire à côté. Deux sensations causées par des tenailles. Deux pointes formant pince. Une pince à sucre. Une seule branche de pince à sucre qui pique en deux ou trois endroits. Une fourchette. Un compas. Un compas de bois. Un compas avec deux mines de crayon.

6e Groupe. *Perception de multiplicité.* — Une pointe et une ligne. Deux pointes voisines et une éloignée. Trois points de pression réunis par un chatouillement. Plusieurs pointes en ligne droite : trois, quatre, cinq ou six suivant le cas.

Les images évoquées par les sensations sont donc très variées. Elles ont toutes pour but d'interpréter les sensations, de déterminer l'objet qui les a provoquées, et ce processus de détermination va plus ou moins loin : tantôt il s'arrête à la détermination de la forme de la surface pressée, conformément à la prescription, tantôt il dépasse cette prescription et vise à déterminer l'objet d'une façon beaucoup plus complète. — Des perceptions ainsi formées, les unes sont vraies, les autres sont fausses. Toutes celles du 6e groupe sont fausses, car je n'ai jamais employé plus de deux excitations. Toutes les déterminations complémentaires relatives à la nature de l'objet sont fausses aussi. Même si nous en faisons abstraction pour envisager seulement les déterminations relatives à la forme des surfaces pressées, nous trouvons encore des réponses fausses. Les espèces de réponses vraies qui étaient possibles à ce point de vue sont en nombre limité. On pouvait sans erreur percevoir : 1° une pression (ou pointe, piqûre, etc.); 2° une ligne (ou lame, barre, arête, ovale, etc.); 3° deux pressions (réunies ou séparées). De plus, il fallait, pour qu'il n'y eût pas d'erreur, que la perception de ligne et celle de deux pressions se produisissent

seulement dans le cas où deux pressions étaient appliquées. Cela n'est pas toujours arrivé. Même dans les expériences préliminaires, il y a eu des cas où la perception de ligne et celle de dualité se sont produites après l'application d'une pression unique.

Ainsi les illusions abondent dans ces expériences. Je n'en conclus pas que les expériences sont stériles, mais bien que c'est un caractère de la perception sur laquelle elles ont porté, de la perception tactile de la forme, que dans la région des excitations où cette perception commence à apparaître, et même pour des excitations plus fortes (des distances plus grandes), *la perception est sujette à des illusions très puissantes*. C'est là, pouvons-nous dire, le premier caractère régulier, la première loi, de cette perception.

Toutefois, ce n'est là qu'une formule vague. Il est possible de la préciser de deux façons : d'abord, au moyen d'indications statistiques sur la fréquence des illusions ; ensuite, par la mesure des erreurs.

Douze sujets ont pris part à cette expérience. Ils ont fait au total 47 séries complètes de réponses. Chaque série comprenait deux distances nulles, 10 distances (de 2 à 20 millimètres pour la 1re et la 2e phalanges, de 1 à 10 pour la 3e) appliquées en direction longitudinale, et 8 distances (de 2 à 16 mm.) en direction transversale pour la 1re et la 2e phalanges (10 distances, de 1 à 10, pour la 3e phalange). — Le nombre total des distances nulles était donc de 94 pour les 47 séries. L'illusion paradoxale ou de dualité s'est produite 10 fois (dans 8 séries). L'illusion de la ligne continue s'est produite 11 fois (dans 7 séries). Il reste donc 32 séries qui ont échappé à toute illusion. — De plus, les illusions ont eu un caractère fortement individuel. L'un des sujets a eu 9 illusions pour 12 distances nulles, un autre 4 illusions pour 6 distances nulles, et un troisième 2 illusions pour 2 distances. Six sujets n'ont eu qu'une illusion, et trois n'en ont eu aucune. — J'ajoute que, pour les trois sujets chez qui l'illusion a été forte, la cause principale me paraît être que, dans les expériences préliminaires, j'avais expérimenté avec eux sur le dos de la main, en employant des distances de 0 à 20 millimètres, c'est-à-dire trop faibles pour produire une perception distincte de la ligne discontinue ou continue. Quant aux six sujets qui ont eu l'illusion chacun une fois, ils s'en sont débarrassés d'une façon spontanée. L'emploi des séries normales

reste donc un moyen efficace d'empêcher les illusions d'apparaître ou de les faire disparaître rapidement, pourvu qu'elles n'aient pas été créées avec trop de force par des expériences imprudemment conduites.

Cependant, le fait que l'illusion s'est produite, sous une forme ou sous l'autre, dans 21 cas sur 94, donne une idée de la force avec laquelle cette cause d'erreur est capable de dénaturer la perception tactile de la forme. Cette idée deviendra plus précise par la mesure des erreurs qui affectent ces perceptions. Mais c'est là l'objet d'autres expériences, que j'exposerai tout à l'heure.

Je dois ici dire un mot de la détermination du seuil de la perception de ligne continue. En éliminant les 13 séries à illusions, il en reste 32 qui sont propres à fournir des indications. Mais elles sont loin d'être très précises. Elles tendent à montrer cependant :

1. — Que ce seuil est plus élevé que la distance moyenne pour laquelle les deux pressions sont perçues comme une seule, et moins élevé que celui de la perception de la dualité, ou de la ligne discontinue (par exemple, pour la 2e phalange, en direction longitudinale, on perçoit l'unité à 4 mm. 22, la ligne continue à 8 millimètres, la ligne discontinue à 8 mm. 78; mais ces déterminations, qui sont des moyennes, ne sont qu'approximatives) :

2. — Que le seuil de la ligne continue est plus élevé à la face dorsale qu'à la face palmaire ;

3. — Qu'il est plus élevé pour la 1re phalange que pour la 2e, pour la 2e que pour la 3e.

4. — Qu'il est plus élevé en direction longitudinale qu'en direction transversale.

Mais ce ne sont là que des indications. Les expériences qui les fournissent ont besoin d'être reprises dans des conditions nouvelles. Le résultat principal en est seulement que les perceptions tactiles de la forme sont sujettes à de fortes illusions. Il est donc à présumer qu'elles comportent de grandes erreurs. C'est pourquoi j'ai mesuré ces erreurs.

Mesure des erreurs des perceptions tactiles de lignes. — J'ai expérimenté d'abord sur une seule région de la peau : la face palmaire de la 3e phalange du majeur droit. J'ai employé encore des cartons munis d'épingles, mais avec des distances de 2, 4, 6, 8, 10 et 12

millimètres. — Dans une partie des expériences, j'applique les deux épingles sur la peau, simultanément, et le sujet perçoit une ligne. Peu importe qu'elle soit continue ou discontinue. Il en apprécie la longueur, les yeux fermés, puis, sur une feuille de papier préparée à l'avance, il délimite, les yeux ouverts, une longueur égale à celle qu'il a perçue. L'expérience consiste donc à transposer une distance tactile en distance visuelle. — Les diverses distances sont appliquées dans un ordre irrégulier, dix fois chacune dans une séance. Il suffit ensuite de mesurer des longueurs, puis de calculer les erreurs constantes et les erreurs variables. — Avec la moitié des sujets (4 sur 8) j'ai fait l'application, dans la première séance, en direction longitudinale; avec l'autre moitié, en direction transversale. — De plus, pour une moitié des sujets, j'ai fait la première expérience sans mouvement; pour l'autre moitié, les sujets ont promené la pulpe du doigt sur les têtes d'épingles, pour en apprécier la distance. Dans la seconde séance j'ai fait l'inverse.

Les résultats sont donnés dans le tableau I. Les nombres expriment les pourcentages des erreurs.

TABLEAU I. — *Perception des longueurs par la 3e phalange (face palmaire).*

NOMBRE DES EXPÉRIENCES	LONGUEUR EN MILLIMÈTRES	2	4	6	8	10	12
16	Erreurs constantes	52,87	39,61	31,56	26,17	19,50	21,41
8	Erreurs constantes : *a*) sans mouvement.	37	38,75	35,94	24,92	21,25	23,96
8	Erreurs constantes : *b*) avec mouvement.	68,75	40,47	27,19	27,42	17,75	18,85
16	Erreurs variables.	20,14	19,19	16,98	17,50	12,91	11
8	*a*) sans mouvement.	20,78	18,97	15,31	18,18	13,56	11,21
8	*b*) avec mouvement.	19,50	19,41	18,64	16,81	12,27	10,80
8	*c*) direction longitudinale. . .	14,72	18,66	18,63	20,47	15,27	13,49
8	*d*) direction transversale . . .	25,65	19,72	15,33	14,52	10,56	8,52

Les signes des erreurs constantes ne sont pas indiqués dans le tableau. Ils varient avec les sujets. Pour trois d'entre eux, le signe est toujours positif; pour un, il est toujours négatif; pour les quatre autres, il est variable, avec une tendance à être négatif pour les petites lignes, positif pour les grandes. Il existe donc des causes d'erreur qui font paraître les lignes plus grandes ou plus petites,

suivant le cas. Mais dire que c'est là l'origine des erreurs constantes, c'est presque énoncer une tautologie. Ce qui serait intéressant, ce serait de savoir d'où proviennent ces causes d'illusion. Le signe des erreurs nous fournit une indication : elles sont individuelles. L'hypothèse la plus vraisemblable me paraît être qu'elles proviennent des images dans lesquelles chaque sujet résume ses perceptions antérieures de chaque objet et qui reparaissent dans ses perceptions actuelles comme un moyen d'interpréter les sensations. Et il est naturel que ces images soient des causes d'illusion, puisque les images ont coutume de déformer leurs objets.

La valeur absolue des erreurs constantes doit donc mesurer l'efficacité de ces causes d'illusion. On voit que cette efficacité est partout considérable et qu'elle diminue à mesure que les lignes grandissent. Donc la perception tactile des lignes est sujette à des illusions très puissantes, comme nous l'avions reconnu plus haut, et de plus la résistance aux causes d'illusion, très faible pour les petites lignes, devient plus forte à mesure que les lignes deviennent plus grandes. Or la différence d'une petite ligne avec une grande, au moins quand il s'agit de lignes déterminées par deux points de pression plus ou moins éloignés, est que les deux sensations provoquées par la petite ligne sont plus semblables l'une à l'autre que celles qui sont provoquées par la grande ligne. Elles sont plus semblables l'une à l'autre au point de vue local, c'est-à-dire qu'il est plus difficile de les distinguer l'une de l'autre comme provenant de points différents de la peau. Elles sont aussi plus semblables entre elles au point de vue qualitatif car les pressions, étant assez fortes, s'irradient autour de leurs centres et exercent sur les régions voisines de la peau des tractions qui ne sont pas négligeables; et les pressions, pour la même raison, se propagent aussi aux tissus sous-cutanés, et même aux os, et, par les os, à l'articulation qui unit la 3e phalange à la 2e : les deux sensations principales s'accompagnent donc d'autres sensations secondaires, et la différence des deux groupes de sensations est d'autant plus marquée que la distance entre les deux points pressés est plus grande. Les deux groupes de sensations réunis dans la perception de la ligne doivent donc former un ensemble d'autant plus solide, ils doivent avoir une valeur d'information d'autant plus sûre, que les points pressés sont plus éloignés l'un de l'autre.

Le mouvement exerce sur l'erreur constante une influence qui peut paraître singulière, mais qui se comprend cependant bien dans l'hypothèse que je viens d indiquer. Les grandes lignes (de 6 à 12 millimètres) sont favorisées par le mouvement : l'erreur constante est plus faible dans le cas où elles sont perçues avec mouvement du doigt. Il semble qu'il devrait toujours en être ainsi, et que les petites lignes devraient bénéficier aussi du supplément d'information que le sujet obtient en promenant son doigt sur la ligne perçue. Mais en fait le mouvement a toujours pour effet de faire paraître les lignes plus grandes, au point de faire passer parfois le signe de l'erreur constante du négatif au positif, et cette influence est forte surtout pour les petites lignes : le sujet qui promène son doigt sur une ligne de quelques millimètres obtient des sensations par une surface plus étendue de sa peau que s'il restait immobile, il obtient donc des sensations plus dissemblables les unes des autres, et cela suffit pour que ses sensations ressemblent davantage à celles qui lui viendraient d'une grande ligne, et pour qu'elles suggèrent l'image d'une grande ligne. La même influence existe d'ailleurs aussi pour les grandes lignes, mais elle est relativement beaucoup moins efficace.

Le même tableau nous montre comment se comportent les erreurs variables. Ici comme partout, elles mesurent l'exactitude ou la clarté des perceptions. Comme les erreurs constantes, elles vont en diminuant à mesure que les lignes grandissent. La loi de Weber exigerait qu'elles fussent constantes en valeur relative, ou proportionnelles aux longueurs. Mais on sait que, dans le voisinage du seuil, les erreurs de perception sont toujours beaucoup plus fortes, et qu'elles diminuent quand on passe à des objets de dimensions plus grandes : c'est la loi du maximum. Nous en trouvons ici une vérification nouvelle.

L'influence du mouvement sur les erreurs variables est analogue à celle qu'il exerce sur les erreurs constantes, — en ce sens au moins que le mouvement favorise la perception des grandes lignes. Sur celle des petites lignes, il exerce une influence plutôt défavorable, mais assez peu nette.

Quant à l'influence de la direction, bien que les sujets qui ont perçu les lignes en direction longitudinale ne soient pas les mêmes que ceux qui les ont perçues en direction transversale, je crois

qu'on peut considérer comme nettement significatif le fait que les erreurs sont beaucoup moindres en direction transversale pour les lignes de 6 à 12 millimètres. Le contraire a lieu pour les lignes de 2 et 4 millimètres. Si nous laissons de côté, pour un moment, ce dernier fait nous voyons que l'influence de la direction s'exerce suivant la même loi sur la perception de la ligne et sur la perception locale. (Voir, au début de cet article, la 3e loi des erreurs locales.)

Le résultat général le plus remarquable de cette expérience est que les lignes de 2 et 4 millimètres ne se comportent pas comme les lignes plus grandes, surtout comme celles de 8 à 12 millimètres. La signification me semble en être que les lignes de 2 et 4 millimètres sont bien des lignes pour la perception visuelle, mais ne sont pas des lignes pour la perception tactile, même pour celle de la face palmaire de la troisième phalange : elles sont simplement des points, et elles prennent un aspect de lignes seulement en raison des images qu'elles suggèrent, et qui sont, chez les voyants, d'origine visuelle. Cette conclusion vaut la peine d'être soumise à une vérification. C'est pourquoi j'ai fait une nouvelle expérience, destinée à contrôler la précédente sur les points principaux, et aussi à en étendre la portée.

Expérience sur les trois phalanges du majeur. — J'ai réduit le nombre des sujets : trois seulement ont fait l'expérience complète. Comme instrument, j'ai employé des cartons minces, mais résistants, taillés de façon à appliquer sur la peau des lignes de pression continue. Les longueurs étaient de 4, 8, 12, 16, et 20 millimètres. L'application a été faite, en direction longitudinale seulement, sur les trois phalanges du majeur droit, à la face dorsale et à la face palmaire, avec mouvement dans une moitié des cas, sans mouvement dans l'autre moitié.

Le tableau II donne les résultats en ce qui concerne les erreurs variables. Il s'en dégage d'une façon très nette les lois suivantes.

1. — Les erreurs variables diminuent à mesure que les lignes grandissent.

2. — Elles sont beaucoup plus fortes à la face dorsale qu'à la face palmaire. Cette différence est marquée d'une façon particulière sur la troisième phalange : l'erreur variable est en général à

peu près double à la face dorsale de ce qu'elle est à la face palmaire.

3. — Les erreurs variables diminuent, dans l'ensemble et avec de rares exceptions, quand on passe de la première phalange à la deuxième, et de la deuxième à la troisième.

4. — Le mouvement fait diminuer les erreurs variables pour les trois plus grandes lignes, et il les fait croître pour les deux plus petites.

TABLEAU. II. — *Perception des longueurs par les trois phalanges du majeur.*

NOMBRE DES EXPÉRIENCES	LONGUEURS DES LIGNES EN MILLIMÈTRES	4	8	12	16	20
36	Erreurs variables : ensemble	33,46	19,11	15,79	12,02	8,50
18	— face dorsale.	44,10	22,46	19,48	14,90	10,53
18	— face palmaire	22,81	15,76	12,11	9,15	6,48
18	— sans mouvement . .	27,08	17,62	17,01	12,39	8,72
18	— avec mouvement . .	39,83	20,59	14,57	11,66	8,29
12	— 1er phalange.	38,79	21,65	16,94	14,71	9,78
12	— 2e phalange	31,45	20,04	14,58	10,59	7,96
12	— 3e phalange	30,12	15,63	15,84	10,78	7,77
6	Erreurs variables : 3e phalange, face dorsale	40	19,63	20,86	13,61	10,27
6	Erreurs variables : 3e phalange, face palmaire	20,25	11,64	10,83	7,94	5,26

La 1re et la 4e lois confirment et précisent les résultats de l'expérience précédente. En particulier, la 4e loi nous montre que les petites lignes ne se comportent pas, pour la perception tactile, comme de véritables lignes, mais plutôt comme des points. Ce sont des points étendus, et les sensations qu'ils provoquent sont capables de suggérer des images de dimensions, de sorte que les sujets peuvent en transposer la longueur apparente comme l'expérience les invite à le faire : mais ces points n'ont pas la forme allongée de la ligne, ou, quand ils l'ont, c'est par suite d'une illusion. Les expériences de description, dont j'ai donné plus haut les résultats principaux, fournissent d'ailleurs, en ce qui concerne les petites lignes, une indication complémentaire dans le même sens.

Les perceptions provoquées par ces lignes, quand elles sont décrites comme perceptions de lignes et non pas de points, sont très fréquemment affectées d'une erreur totale au point de vue de la direction : la direction longitudinale est confondue avec la transversale, ou bien le sujet annonce que la ligne est appliquée suivant une direction oblique, et il décrit même cette direction d'une façon précise, évaluant l'angle qu'elle fait avec la longitudinale ou avec la transversale. De pareilles erreurs sont des indices certains d'illusion, d'autant plus que des indications analogues sont données par les sujets qui perçoivent la pression unique comme une ligne continue ou discontinue. Je conclus donc d'une façon ferme que la perception tactile de la ligne ne commence à se produire, je ne dirai pas sans illusion, mais avec des illusions modérées qui lui laissent une valeur théorique et pratique, — que quand la ligne perçue atteint ou dépasse en moyenne 8 millimètres, ou un peu moins pour la face palmaire de la troisième phalange.

Quant à la deuxième et à la troisième lois des erreurs variables, elles montrent que les erreurs variables se comportent comme les seuils ont paru se comporter d'après les expériences de description : plus les seuils sont élevés, plus aussi les erreurs variables sont fortes. De plus les erreurs commises dans la perception des lignes paraissent suivre les mêmes lois que les erreurs locales. Cette concordance est certaine pour la troisième loi, relative aux trois phalanges. Elle est probable aussi pour la deuxième, quoique je n'aie pas sur ce point d'expériences décisives en ce qui concerne les erreurs locales. — Les conditions organiques dont dépendent la perception de la forme et la perception locale paraissent donc être les mêmes, et il est probable qu'elles sont constituées par la variation de densité des organes tactiles dans les diverses parties de la peau.

Il reste à envisager les erreurs constantes. Le moyen le meilleur d'en dégager les lois me paraît être de les apprécier, non plus dans leur valeur absolue, comme j'ai fait plus haut pour estimer la résistance des perceptions aux causes d'illusion, mais à la fois dans leur signe et leur valeur. C'est ce qu'on peut faire en considérant les grandeurs apparentes des lignes, qui sont données dans le tableau III. J'y ai ajouté le rapport des grandeurs apparentes aux grandeurs réelles. L'ordre dans lequel sont présentés les résultats

TABLEAU III. — *Grandeurs apparentes des lignes.*

a = grandeur apparente; R = rapport de la grandeur apparente à la grandeur réelle.

GRANDEURS RÉELLES EN MILLIMÈTRES	4		8		12		16		20	
	a	R	a	R	a	R	a	R	a	R
***1er sujet* : B.**										
Face dorsale, sans mouvement	0,93	0,23	1,89	0,24	3,80	0,32	6,96	0,43	8,[illegible]	[illegible]
— , avec mouvement	9,30	2.32	12,03	1,50	13,22	1,10	14,73	0,92	17,[illegible]	[illegible]
Face palmaire, avec mouvement	2,36	0,59	4,36	0,54	6,71	0,56	10.53	0,66	13,[illegible]	[illegible]
— , sans mouvement	1,35	0,34	2	0,25	3,38	0,28	6,18	0,39	8,[illegible]	[illegible]
***2e sujet* : C.**										
Face palmaire, sans mouvement	3,10	0,77	5.33	0.67	8,07	0,67	11,17	0,70	13,[illegible]	0,66
— , avec mouvement	6,28	1,57	8,85	1,11	10,73	0,89	13,52	0,84	16,[illegible]	0,80
Face dorsale, avec mouvement	7,97	1.99	9,25	1,15	12.87	1,07	15,13	0,95	18,[illegible]	0.90
— , sans mouvement	4,60	1,15	7,52	0,94	10,72	0,89	14.73	0,92	18,[illegible]	0,91
***3e sujet* : M.**										
Face palmaire, avec mouvement	9,15	2,29	13,74	1,72	17,25	1,44	19.43	1,21	21,35	1,07
— , sans mouvement	5,60	1,40	10,50	1,31	17,20	1,43	19,75	1,23	22,10	1,10
Face dorsale, sans mouvement	8,40	2,10	13,42	1,68	15,22	1,27	18,88	1,18	20,83	1,04
— , avec mouvement	13,98	3,49	17,93	2,24	20,32	1,69	24,05	1,50	26,28	1,31

est celui dans lequel les expériences ont été faites. Chaque nombre est la moyenne des résultats pour les trois phalanges réunies.

On voit d'abord que les erreurs constantes ont un caractère individuel, qu'elles sont propres à chaque sujet, puisque la ligne de 4 millimètres perçue par la face dorsale et sans mouvement, est égale à 0 mm. 93, pour B, à 4 mm. 60 pour C, à 8 mm. 40 pour M. Les différences d'appréciation des longueurs, les différences d'interprétation des sensations, sont donc énormes. Mais, malgré ces variations, qui dépassent tout ce que j'avais pu supposer par avance, il existe certaines relations régulières.

1. Si l'on compare, pour chaque sujet et pour chaque face de la peau, le cas où l'expérience a été faite sans mouvement et celui où elle a été faite avec mouvement, on voit que la ligne paraît toujours plus grande (sauf exceptions négligeables) quand elle a été perçue avec mouvement; et ce rapport existe aussi bien quand on a commencé avec mouvement que quand on a commencé sans mouvement : *le mouvement fait donc croître la longueur apparente des lignes*, comme il l'avait semblé d'après l'expérience faite sur la troisième phalange seulement.

2. Les rapports des grandeurs apparentes aux grandeurs réelles varient avec les longueurs des lignes : dans certains cas, ces rapports diminuent, dans d'autres ils augmentent; mais ceux qui diminuent sont ceux qui sont supérieurs à l'unité (erreurs positives), et ceux qui augmentent sont les rapports inférieurs à l'unité (erreurs négatives). Ainsi, pour M, les rapports diminuent dans les quatre cas expérimentaux, pour B, ils diminuent dans un seul cas, et pour C ils diminuent dans trois cas. Mais, qu'ils diminuent ou qu'ils augmentent, ils tendent toujours vers l'unité. Par conséquent il est certain, comme il l'avait semblé d'après la précédente expérience, que, *à mesure que les lignes deviennent plus grandes, la perception tend à se libérer de l'illusion, positive ou négative.*

3. Une autre loi apparaît, au moins à titre d'indication. Si l'on compare, pour chaque sujet, les quatre cas expérimentaux, dont l'ordre est aussi varié que possible, puisque la première expérience a été faite tantôt sur la face palmaire, tantôt sur la face dorsale, tantôt sans mouvement, tantôt avec mouvement, on voit que *les erreurs constantes ne diminuent pas par suite de l'exercice* : elles tendent même plutôt à croître.

Maintenant les résultats de ces expériences sont de nature à suggérer bien des hypothèses. Toutefois, ils sont insuffisants pour fournir une base solide à l'analyse de la perception tactile de la forme. Il est indispensable de déterminer aussi les lois empiriques de la perception de l'angle, puis celles de la perception des formes complexes, et de faire des recherches correspondantes sur les perceptions visuelles. En ce qui concerne l'angle, l'expérimentation me paraît pouvoir suffire. En ce qui concerne la perception des formes complexes, les cas d'astéréognosie, si fréquents aujourd'hui chez les blessés du cerveau, fournissent beaucoup d'informations.

M. Foucault.

c. 1
BF275 Foucault, M.
F821 La perception tactile de la forme,

Date Due

BF275 c. 1
F821 FOUCAULT, M.

AUTHOR
LA PERCEPTION TACTILE DE LA FORME

TITLE

DATE DUE | BORROWER'S NAME

Reference Copy